บทที่ 3
วิธีการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 การศึกษาวิธีการป้องกันและควบคุมโรคราเน่าโคนเน่าของอะโวคาโด ภายใต้ระบบเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย

1.1 การคัดเลือกพันธุ์ต้นตออะโวคาโดที่มีคุณลักษณะทนต่อโรครากเน่าโคนเน่า

1) สำรวจพื้นที่ปลูกอะโวคาโดของมูลนิธิโครงการหลวงจำนวน 5 พื้นที่ คือ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียว ขุนแปะ ปางอุ๋ง ทุ่งเริง และสถานีเกษตรหลวงปางดะ และคัดเลือกพันธุ์ต้นตออะโวคาโดที่มีคุณลักษณะทนต่อโรครากเน่าโคนเน่า สมบูรณ์แข็งแรง อายุต้นมากกว่า 20 ปี ได้ 3 ต้น จากศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียว (พันธุ์บูท 7) ขุนแปะ (พันธุ์ที่ได้จากการเพาะเมล็ด) และสถานีเกษตรหลวงปางดะ (พันธุ์ที่ได้จากการเพาะเมล็ด) (ดำเนินการในปีงบประมาณ พ.ศ. 2566)

2) เพาะเมล็ดจากต้นอะโวคาโดที่คัดเลือกได้ในปี 2566 จำนวน 3 ต้น ต้นละ 100 เมล็ด

3) คัดเลือกต้นกล้าอะโวคาโดจากข้อ 2) ที่มีความสูงประมาณ 30 เซนติเมตร นำมาปลูกในกระถางขนาด 17 นิ้ว ภายใต้โรงเรือน ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ วางแผนการทดลองแบบ 2 x 3 Factorial in CRD กรรมวิธี ๆ ละ 20 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ต้น ประกอบด้วย 2 ปัจจัย ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 การใส่ และ ไม่ใส่เชื้อรา *Phytophthora* sp.

ปัจจัยที่ 2 พันธุ์ต้นตอที่คัดเลือกได้จากจากศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียว (พันธุ์บูท 7) ขุนแปะ (พันธุ์ที่ได้จากการเพาะเมล็ด) และสถานีเกษตรหลวงปางดะ (พันธุ์ที่ได้จากการเพาะเมล็ด)

4) แยกเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า โดยเก็บตัวอย่างดินจากแปลงปลูกอะโวคาโดที่มีความเสียหายจากโรครากเน่าโคนเน่าในพื้นที่ที่พบการระบาดของโรค

5) ปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp. (*Phytopthora cinnamomic*) สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของอะโวคาโดที่ได้จากข้อ 4) ลงในกระถางทุกกรรมวิธี

6) บันทึกเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค และระดับความรุนแรงของโรค ทุกสัปดาห์

7) วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการศึกษา

1.2 การทดสอบวิธีการจัดการโรครากเน่าโคนเน่าของอะโวคาโด โดยทดสอบวิธีการจัดการโรครากเน่าโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อราของอะโวคาโดในสภาพห้องปฏิบัติการ ในกระถาง และในสภาพแปลงปลูก 4 พื้นที่

1) ทดสอบวิธีการจัดการโรครากเน่าโคนเน่าอะโวคาโด ด้วยเทคนิค Dual Culture บนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp. ในสภาพห้องปฏิบัติการ

(1) วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) 6 กรรมวิธีๆ ละ 3 ซ้ำ ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 วิธีการควบคุม

กรรมวิธีที่ 2 กรดฟอสโฟนิก (ความเข้มข้นกรดฟอสโฟนิก 2.5 มิลลิลิตรต่อ PDA 1 ลิตร)

กรรมวิธีที่ 3 ไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma harzianum*)

กรรมวิธีที่ 4 เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี *Neonothopanus nambi* (Speg.) R.H. Petersen & Krisai

กรรมวิธีที่ 5 ไมคอร์ไรซา (*Phlebopus portentosus*)

กรรมวิธีที่ 6 *Bacillus siamensis* (ไอโซเลท HRS8, FT2 และ MTR13)

(2) ทดสอบด้วยเทคนิค Dual Culture บนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) ตามแผนการทดลอง

(3) บันทึกเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp.

(4) วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการศึกษา

2) การทดสอบวิธีการจัดการโรครากเน่าโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อราของอะโวคาโดในกระถางที่ปลูกในโรงเรือน ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

(1) วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) 6 กรรมวิธีๆ ละ 10 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ต้น ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 วิธีการควบคุม

กรรมวิธีที่ 2 กรดฟอสโฟนิก โดยผสมกรดฟอสโฟนิก 2.5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ฉีดพ่นทั่วทั้งต้น อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อต้น (ภาพที่ 1)

กรรมวิธีที่ 3 ไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma harzianum*) โรยรอบโคนต้น อัตรา 10 กรัมต่อต้น (ภาพที่ 1)

กรรมวิธีที่ 4 เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี *Neonothopanus nambi* (Speg.) R.H. Petersen & Krisai นำก้อนเชื้อเห็ดที่มีเส้นใยเดินเต็มก้อน

ขยี้หรือทุบให้เส้นใยแยกออกจากกัน เก็บใส่ถุงพลาสติกที่สะอาด ปิดปากถุงพอหลวมๆ เพื่อมีออกซิเจนเพียงพอให้เส้นใยใหม่เจริญ โดยอัตราส่วนปริมาณเชื้อเห็ดเรืองแสงต่อถุง 2:1 วางไว้ในอุณหภูมิห้องประมาณ 3-5 วัน จะพบเส้นใยใหม่สีขาวเจริญออกมา ใช้โรยรอบโคนต้นอัตรา 70 กรัมต่อต้น (ภาพที่ 1)

กรรมวิธีที่ 5 ไมคอร์ไรซาจาก *Phlebopus portentosus* โดยผสมเชื้อไมคอร์ไรซา 1 ขวด (ขวดปริมาณ 150 มิลลิลิตร) ต่อน้ำ 450 มิลลิลิตร ใช้ผ้าขาวบางกรองแยกส่วนของน้ำและข้าวฟ่าง นำส่วนของน้ำรดรอบโคนต้นอัตรา 100 มิลลิลิตรต่อต้น (ภาพที่ 1)

กรรมวิธีที่ 6 *Bacillus siamensis* (ไอโซเลท HRS8, FT2 และ MTR13) โรยรอบโคนต้นอัตรา 10 กรัมต่อต้น (ภาพที่ 1)

(2) ทดสอบในต้นกล้าอะโวคาโดพันธุ์เพาะเมล็ดจากสบเมยที่มีความสูง 30 เซนติเมตร ในกระถางขนาด 17 นิ้ว ภายใต้โรงเรือน

(3) ปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp. ลงในกระถางทุกกรรมวิธี

(4) บันทึกเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค และระดับความรุนแรงของโรค ทุกสัปดาห์

(5) วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการศึกษา

ภาพที่ 1 กรดฟอสโฟนิก เชื้อไตรโคเดอร์มา เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี ไมคอร์ไรซา และ *Bacillus siamensis* (ไอโซเลท HRS8, FT2 และ MTR13) (จากซ้ายไปขวา)

3) การทดสอบวิธีการจัดการโรครากเน่าโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อราของอะโวคาโดในสภาพแปลงปลูก

พื้นที่วิจัย 1. สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ (650 MSL) จำนวน 2แปลง ได้แก่ อะโวคาโดพันธุ์บูท 7 จำนวน 20 ต้น และแฮส จำนวน 20 ต้น อายุประมาณ 15-20 ปี

2. โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงสบเมย อำเภอสบเมย จังหวัดแม่ฮ่องสอน (700 MSL) จำนวน 2 แปลง ได้แก่ แปลงของนายวิรัตน์ เลิศล้ำอุดม และนายทรงภพ หยกสิริผลลาภ อายุประมาณ 5-10 ปี
3. ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงปางอุ๋ง อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ (1,350 MSL) จำนวน 1 แปลง ได้แก่ แปลงของนายแปน กะวียัง อายุประมาณ 15-20 ปี
4. โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ (1,400 MSL) จำนวน 1 แปลง ได้แก่ แปลงของนางรุ่งฤดี เกิดอาชาชาญ อายุประมาณ 5-10 ปี

(1) สำรวจและคัดเลือกแปลงปลูกอะโวคาโดที่มีความเสียหายจากโรครากเน่าโคนเน่าเพื่อทดสอบวิธีการจัดการโรครากเน่าโคนเน่าบนพื้นที่สูง

(2) ประเมินการเกิดโรครากเน่าโคนเน่าในแปลงปลูกอะโวคาโดก่อนการทดสอบ โดยสุ่มประเมินการเกิดโรครากเน่าโคนเน่า จำนวน 20 ต้นต่อแปลง แบ่งระดับความรุนแรง ระดับคะแนน 0 (ไม่แสดงอาการ) ระดับคะแนน 1 (แสดงอาการน้อยมาก) ระดับคะแนน 2 (แสดงอาการน้อย) ระดับคะแนน 3 (แสดงอาการปานกลาง) ระดับคะแนน 4 (แสดงอาการมาก) และระดับคะแนน 5 (แสดงอาการมากที่สุด)

(3) เก็บตัวอย่างดินมาวิเคราะห์คุณสมบัติของดินก่อนการทดสอบ

(4) เปรียบเทียบโดยวางแผนการทดลองแบบ T-Test ระหว่างแปลงอะโวคาโดที่มีการจัดการโรครากเน่าโคนเน่าโดยวิธีเกษตรกรปฏิบัติ กับแปลงอะโวคาโดที่มีการจัดการโรครากเน่าโคนเน่าแบบผสมผสานตามบริบทของพื้นที่ (ดำเนินงานในปีงบประมาณ พ.ศ. 2568)

(5) ทดสอบวิธีการจัดการโรครากเน่าโคนเน่าตามแผนการทดลอง

(6) บันทึกข้อมูล เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค อาการของโรค ระดับความรุนแรงของโรค และต้นทุนในการจัดการโรครากเน่าโคนเน่า

(7) วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการศึกษา

กิจกรรมที่ 2 การศึกษาโอกาสและแนวทางการเสริมสร้างศักยภาพการผลิตและการตลาดอะโวคาโดของพื้นที่สูง

2.1 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลสถานการณ์การผลิตและการตลาดของอะโวคาโดในประเทศและต่างประเทศ รวมถึงความสามารถในการแข่งขันของอะโวคาโดจากพื้นที่สูง

1) สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างผู้เกี่ยวข้องทางด้านการผลิต และการตลาดอะโวคาโด ได้แก่ เกษตรกรผู้ปลูกอะโวคาโด เจ้าหน้าที่โครงการหลวงและสวพส. คนกลางทางการตลาดของอะโวคาโดในระดับต่างๆ โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อเป็นตัวแทนของกลุ่มต่างๆ ประกอบด้วยข้อมูล ดังนี้

1.1) ข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ ข้อมูลปริมาณการผลิตและคุณภาพผลผลิตอะโวคาโดโครงการหลวงและ สวพส. โดยใช้แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์จากเกษตรกรผู้ปลูกอะโวคาโดและเจ้าหน้าที่โครงการหลวงและสวพส. ทางด้านส่งเสริมการผลิตอะโวคาโดและเจ้าหน้าที่การตลาด

1.2) ข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ ฐานข้อมูลการผลิต การตลาดของโครงการหลวงและสวพส. และฐานข้อมูลการจำหน่ายของโครงการหลวง

2) วิเคราะห์ข้อมูลด้านการผลิตและการตลาดอะโวคาโด โดยใช้สถิติพรรณนาและการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) สำหรับความสามารถในการแข่งขันของอะโวคาโดโครงการหลวงและ สวพส. เปรียบเทียบกับอะโวคาโดที่มีการนำเข้าจากต่างประเทศ

2.2 ศึกษาแนวทางการเสริมสร้างศักยภาพการผลิตและการตลาดอะโวคาโดของพื้นที่สูง

1) ประชุมแบบมีส่วนร่วม (AIC) โดยใช้ข้อมูลจากข้อ 2.1 เพื่อรับฟังข้อคิดเห็นจากผู้ที่เกี่ยวข้อง

2) การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis) และจัดทำแนวทางการเสริมสร้างศักยภาพการตลาดอะโวคาโดโครงการหลวงและ สวพส.